

02/06/04

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Fritz LEBER  
Serial no. :  
For : HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER  
Docket : ZAHFRI P590US

MAIL STOP PATENT APPLICAITON  
The Commissioner for Patents  
U.S. Patent & Trademark Office  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY**

Dear Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. § 119 for the above-identified United States Patent Application based upon Germany Patent Application No. 103 14 332.7 filed March 28, 2003. A certified copy of said Germany application is enclosed herewith.

In the event that there are any fee deficiencies or additional fees are payable, please charge the same or credit any overpayment to our Deposit Account (Account No. 04-0213).

Respectfully submitted,

  
Michael J. Bujold, Reg. No. 32,018  
**Customer No. 020210**  
Davis & Bujold, P.L.L.C.  
Fourth Floor  
500 North Commercial Street  
Manchester NH 03101-1151  
Telephone 603-624-9220  
Facsimile 603-624-9229  
E-mail: patent@davisandbujold.com

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 14 332.7

**Anmeldetag:** 28. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Hydrodynamischer Drehmomentwandler

**IPC:** F 16 H 45/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzon

Hydrodynamischer Drehmomentwandler

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen hydrodynamischen Drehmomentwandler nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Gattungsgemäße hydrodynamische Drehmomentwandler weisen ein Wandlergehäuse auf, welches mit einer Antriebsmaschine in Verbindung steht. Die Antriebsmaschine bzw. das Wandlergehäuse bildet den Antrieb und treibt ein Pumpenrad an. Das Turbinenrad bildet den Abtrieb und ist vorzugsweise mit einem lastschaltbaren Getriebe, insbesondere für Arbeitsmaschinen, wie beispielsweise Radlader oder Stapler, verbunden. Das Pumpenlaufrad ist über eine Kupplung mit dem Antrieb verbindbar.

20 Die DE 195 21 458 A1 offenbart eine elektrohydraulische Steuervorrichtung für den Antrieb einer Maschine mit einem hydrodynamischen Drehmomentwandler, bei welchem das Pumpenlaufrad über eine Kupplung mit dem Antrieb verbindbar ist.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, bei welchem das Pumpenlaufrad über eine Kupplung mit dem Antrieb verbindbar ist, zu schaffen, bei welchem die Kupplung exakt ansteuerbar ist.

30 Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen hydrodynamischen Drehmomentwandler gelöst.

Erfindungsgemäß ist das Pumpenlaufrad über eine Kupplung mit dem Wandlergehäuse verbindbar, wobei die Betätigungseinrichtung der Kupplung einen Kolben aufweist, auf welchen einerseits der Wandlerinnendruck und auf welchen andererseits der Betätigungsdruck der Kupplung wirkt. Je nachdem, welcher Druck überwiegt, wird die Kupplung im Schließ- oder Öffnungssinne betätigt. Die resultierende Kraft, welche auf den Kolben wirkt, ist die Differenzdruckkraft zwischen dem Betätigungsdruck und dem Druck im Wandlergehäuse. Da der Druck im Wandlergehäuse je nach Betriebsbedingungen des hydrodynamischen Drehmomentwandlers sich ändert, kann die Kupplung nur exakt angesteuert werden, wenn der Betätigungsdruck den aktuellen Druck im Wandlergehäuse berücksichtigt. Hierzu wird der Druck im Wandlergehäuse, vorzugsweise an einer Entnahmestelle in der Nähe des Kolbens der Betätigungseinrichtung der Kupplung, mit einem Drucksensor gemessen. Das Signal des Drucksensors wird einer elektronischen Steuervorrichtung zugeführt, welche in Abhängigkeit dieses Drucks Steuersignale für den Betätigungsdruck der Kupplung ausgibt. Vorzugsweise wird der Druck über einen Drucksensor ermittelt, welcher in einem ortsfesten Bauteil angeordnet ist. Vorzugsweise ist dieses ortsfeste Bauteil über eine Drehdurchführung und eine Leitung mit dem Wandlerinnenraum verbunden. Vorzugsweise mündet die Leitung in der Nähe des Kolbens innerhalb des Wandlergehäuses.

Es besteht auch die Möglichkeit, den Druck im Wandlergehäuse über die Entnahmestelle einer hydraulischen Steuer-30 einheit zuzuführen, welche in Abhängigkeit des Wandlerinnendruckes den Betätigungsdruck der Kupplung ausgibt.

5 In einer weiteren Ausgestaltungsform kann der Kolben Durchbrüche aufweisen, wodurch das Druckmittel, welches direkt auf den Kolben wirkt, den Druck an den Drucksensor übermittelt. Vorzugsweise ist die Leitung zum Übermitteln des Drucks innerhalb des Wandlergehäuses angeordnet.

10 In einer weiteren Ausgestaltungsform befindet sich in dem ortsfesten Bauteil, in welchem der Drucksensor angeordnet ist, zusätzlich eine Bohrung, in welcher das Druckmittel in den Betätigungsraum der Kupplung geleitet wird, und zusätzlich kann sich in dem ortsfesten Bauteil eine Bohrung befinden, durch welche Kühlflüssigkeit in den Raum innerhalb des Wandlergehäuses geleitet wird und den Wandler permanent zur Kühlung durchströmt.

15

In einer weiteren Ausgestaltungsform ist das ortsfeste Bauteil mit dem Stator des hydrodynamischen Drehmomentwandlers verbunden.

20

Indem mit dem Drucksensor der aktuelle Innendruck, welcher auf den Kolben wirkt, ermittelt und einer elektronischen Steuereinheit zugeführt wird, besteht die Möglichkeit, den Betätigungsdruck in Abhängigkeit des Wandlerinnendrucks zu verändern und dadurch die Kupplung präzise anzusteuern.

25

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu entnehmen.

Es zeigen:

30

Fig. 1 einen Drehmomentwandler mit Durchbrüchen im Kolben und

Fig. 2 einen Drehmomentwandler mit einer Leitung im Wandlergehäuse.

Fig. 1:

Das Wandlergehäuse 1, welches mit einer nicht gezeigten Antriebsmaschine drehfest verbunden ist, ist über eine Kupplung 2 mit dem Pumpenlaufrad 3 verbindbar. Das Turbinenrad 4 ist mit einer Welle 5 drehfest verbunden, welche den Abtrieb bildet und vorzugsweise mit einem lastschaltbaren Getriebe verbunden ist. Über eine Leitung 6 wird ständig Kühlflüssigkeit in den Wandlerinnenraum 7 geleitet, wodurch in Abhängigkeit der Menge der Kühlflüssigkeit und des Betriebszustands des hydrodynamischen Drehmomentwandlers sich ein Druck im Wandlerinnenraum einstellt, welcher auf eine erste Seite 8 des Kolbens 9 der Betätigungsseinrichtung der Kupplung 2 wirkt. Über eine Druckzuführung 10 gelangt Druckmittel auf die zweite Seite 11 des Kolbens 9. Die Druckkraft, welche auf den Kolben 9 wirkt, ermittelt sich aus der Differenz zwischen der Druckkraft, welche auf die erste Seite 8, und der Druckkraft, welche auf die zweite Seite 11 des Kolbens 9 wirkt. Um die Kupplung 2 exakt ansteuern zu können, ist die Druckkraft, welche auf die zweite Seite 11 wirkt, in Abhängigkeit der sich ständig ändernden Druckkraft, welche auf die erste Seite 8 wirkt, einzustellen. Hierfür ermittelt ein Drucksensor 12, welcher vorzugsweise in einem ortsfesten Bauteil 13 angeordnet ist, über eine erste Leitung 14 eine Drehdurchführung 15, eine zweite Leitung 16 sowie Durchbrüche 17 im Kolben 9 den Druck, welcher auf die erste Seite 8 des Kolbens 9 wirkt. Da die zweite Leitung 16 und die Durchbrüche 17 in unmittelbarer Nähe und somit benachbart zur ersten Seite 8 angeordnet sind, kann der Drucksensor 12 den auf die erste Seite 8 wirkenden Druck exakt ermitteln. Vorzugsweise ist die

Leitung 6, die Druckzuführung 10, die Leitung 14 und der Drucksensor 12 innerhalb des ortsfesten Bauteils 13 angeordnet.

5 Fig. 2:

Der hydrodynamische Drehmomentwandler nach Fig. 2 arbeitet in analoger Weise wie der Drehmomentwandler nach Fig. 1, wobei der Drehmomentwandler nach Fig. 2 die Kupplung 2 im Öffnungssinne dann betätigt, wenn der Wandlerinnendruck, welcher auf die erste Seite 8 des Kolbens 9 wirkt, größer ist als der Betätigungsdruck, welcher auf die zweite Seite 11 des Kolbens 9 wirkt. Die Kupplung 2 nach Fig. 1 wird im Öffnungssinne betätigt, wenn der Betätigungsdruck, welcher auf die zweite Seite 11 des Kolbens 9 wirkt, den Betätigungsdruck, welcher auf die erste Seite 8 des Kolbens 9 wirkt, übersteigt. Ebenso benötigt der Kolben 9 in der Fig. 2 keine drehfeste Verbindung zum Wandlergehäuse, da der Kolben 9 beim Schließen der Kupplung 2 gleichsinnige Drehrichtung wie die Lamelle der Kupplung 2 aufweist. Somit ist es möglich, die Leitung 16 direkt in den Druckraum, welcher auf die erste Seite 8 des Kolbens 9 wirkt, münden zu lassen, wodurch der Drucksensor 12 den Druck in diesem Raum ermitteln kann. Durchbrüche 17, wie im Kolben 9 der Fig. 1 dargestellt, werden nicht benötigt.

Bezugszeichen

- 1 Wandlergehäuse
- 5 2 Kupplung
- 3 Pumpenlaufrad
- 4 Turbinenrad
- 5 Welle
- 6 Leitung
- 7 Wandlerinnenraum
- 8 erste Seite
- 9 Kolben
- 10 Druckzuführung
- 11 zweite Seite
- 15 12 Drucksensor
- 13 ortsfestes Bauteil
- 14 erste Leitung
- 15 Drehdurchführung
- 16 zweite Leitung
- 20 17 Durchbrüche

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydrodynamischer Drehmomentwandler, bei welchem  
5 eine Kupplung (2) innerhalb eines Wandlergehäuses (1) ange-  
ordnet ist, welche ein Pumpenlaufrad (3) mit einem Antrieb,  
insbesondere einer Antriebsmaschine, verbindet und bei wel-  
chem ein Turbinenlaufrad (4) den Abtrieb bildet, dadurch  
gekennzeichnet, dass ein Drucksensor (12)  
den Druck innerhalb des Wandlergehäuse (1) ermittelt.

2. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (2) von einer Betätigungseinrichtung mit einem Kol-  
15 ben (9) betätigt wird, wobei auf den Kolben (9) einerseits  
der Druck innerhalb des Wandlergehäuses (1) und anderer-  
seits ein Betätigungsdruck wirkt.

3. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass das Wandler-  
gehäuse (1) eine Leitung (16) aufweist, über welche der  
Wandlerinnendruck über eine Drehdurchführung (15) zu ortsfesten Bauteilen (13) gelangt, in welchen der Drucksen-  
sor (12) angeordnet ist.

25 4. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Kol-  
ben (9) mindestens einen Durchbruch (17) aufweist, über  
welchen der Wandlerinnendruck zur Leitung (16) gelangt.

5. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (12) in einem ortsfesten Bauteil (13) angeordnet ist.

5

6. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das ortsfeste Bauteil (13) mit einem Stator des Drehmomentwandlers verbunden ist.

7. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckzuführung (10) zu einer Betätigseinrichtung der Kupplung (2) sowie die Kühlflüssigkeitszuführung (6) im ortsfesten Bauteil (13) angeordnet sind.

15

8. Hydrodynamischer Drehmomentwandler, bei welchem eine Kupplung (2) innerhalb eines Wandlergehäuses (1) angeordnet ist, welche ein Pumpenlaufrad (3) mit einem Antrieb verbindet, und bei welchem ein Turbinenlaufrad (4) den Antrieb bildet, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druck innerhalb des Wandlergehäuses (1) über eine Entnahmestelle einer hydraulischen Steuereinheit zugeführt wird, welche in Abhängigkeit des Druckes im Wandlergehäuse (1) einen Betätigungsdruck der Kupplung (2) steuert.

20

25

Zusammenfassung

Hydrodynamischer Drehmomentwandler

5

Um eine Kupplung, welche innerhalb eines Wandlergehäuses (1) angeordnet ist und, um das Wandlergehäuse (1) mit dem Pumpenlaufrad verbindend, exakt ansteuern zu können, wird der Wandlerinnendruck, welcher auf den Kolben (9) der Betätigungsseinrichtung der Kupplung (2) wirkt, von einem Drucksensor (12) ermittelt und der Betätigungsdruck, welcher in entgegengesetzter Richtung auf den Kolben (9) wirkt, entsprechend eingestellt.

15

Fig. 2

112

8635 P

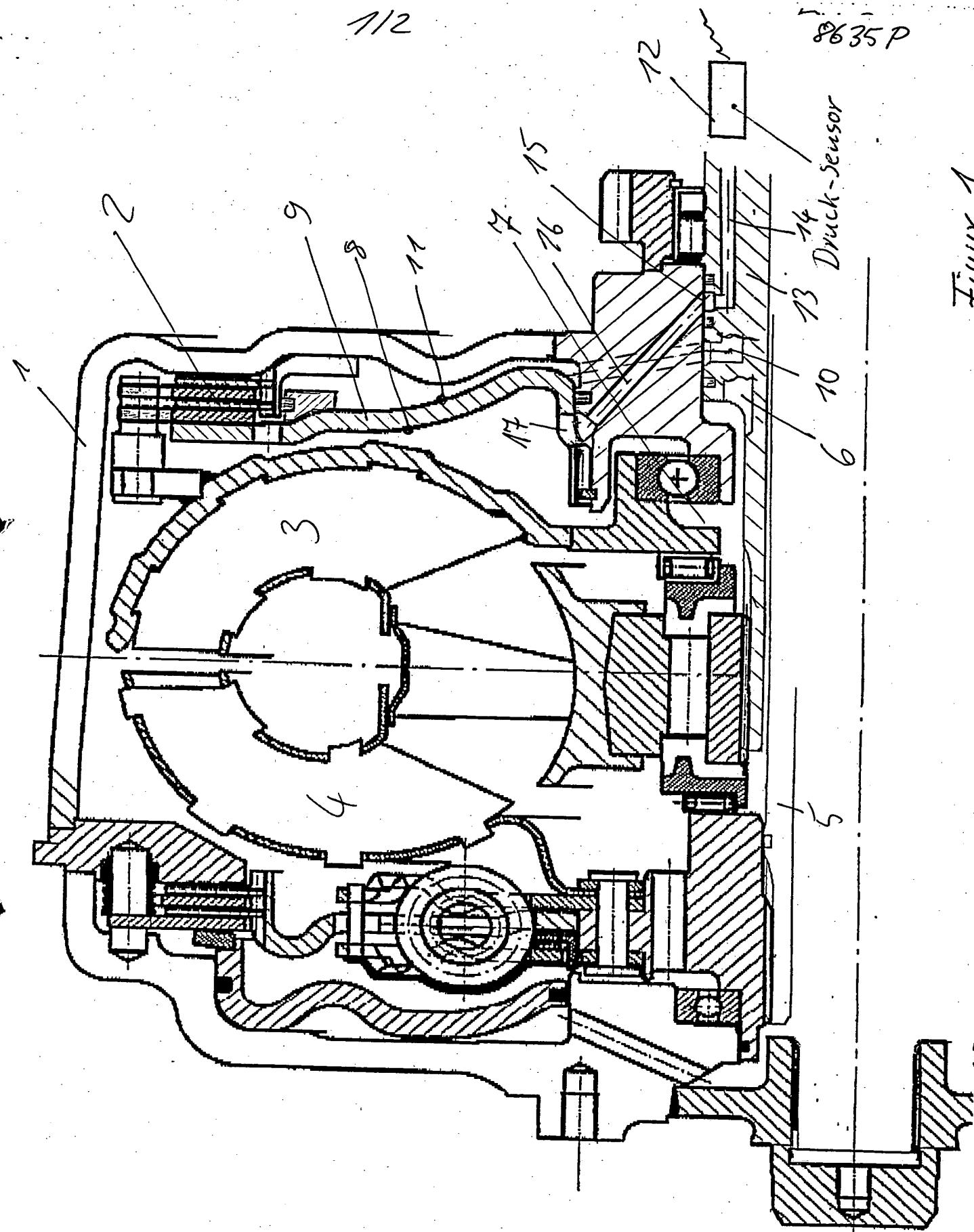


Figure 1

212

8635P

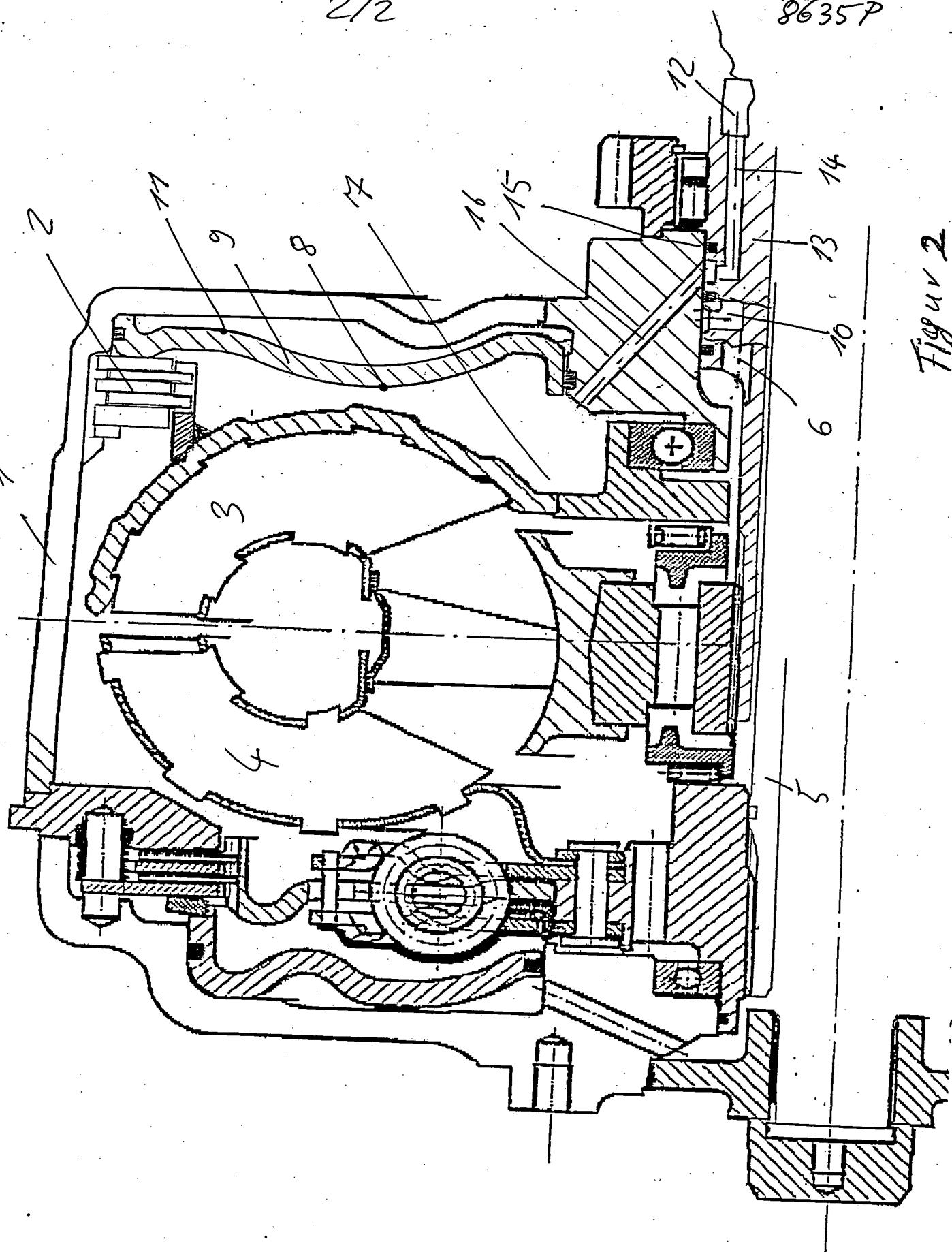


Figure 2